



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109300949 A

(43)申请公布日 2019.02.01

(21)申请号 201811150163.2

(22)申请日 2018.09.29

(71)申请人 云谷(固安)科技有限公司

地址 065500 河北省廊坊市固安县新兴产
业示范区

(72)发明人 刘彬

(74)专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有
限公司 11659

代理人 张海英

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种有机发光显示面板及有机发光显示装
置

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光显示面板及有机发光显示装置,有机发光显示面板包括蓝色像素区域,构成蓝色像素区域中发光功能层的材料包括设定颜色光主体材料以及上转换材料,设定颜色光的波长大于蓝光波长;上转换材料用于吸收设定颜色光主体材料释放的能量并发射蓝光。通过本发明的技术方案,借助设定颜色光主体材料能级匹配的优势使得发光功能层中载流子的复合密度提高,改善了蓝光主体材料导致的蓝色像素区域的蓝光发光效率低的问题,提高了有机发光显示面板蓝色像素区域的蓝光发光效率。另外,利用设定颜色光主体材料改善了蓝光主体材料导致的载流子在发光功能层的界面处积累,损伤发光功能层界面进而影响有机发光显示面板寿命的问题。

1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:

蓝色像素区域,构成所述蓝色像素区域中发光功能层的材料包括设定颜色光主体材料以及上转换材料,设定颜色光的波长大于蓝光波长;

所述上转换材料用于吸收所述设定颜色光主体材料释放的能量并发射蓝光。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述设定颜色光主体材料为红光主体材料或者绿光主体材料。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述设定颜色光主体材料与所述上转换材料形成掺杂结构。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述掺杂结构中所述设定颜色光主体材料的物质的量与所述上转换材料的物质的量之比大于等于1:1,小于等于1:0.01。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述设定颜色光主体材料的发射光谱与所述上转换材料的吸收光谱存在交叠。

6. 根据权利要求5所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述设定颜色光主体材料的发射光谱与所述上转换材料的吸收光谱的交叠部分对应的波长大于等于500nm,小于等于1000nm。

7. 根据权利要求5所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述设定颜色光主体材料的发射光谱的波峰对应的波长等于所述上转换材料的吸收光谱的波峰对应的波长。

8. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述上转换材料包括金属有机螯合物。

9. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述有机发光显示面板包括基板,所述蓝色像素区域包括沿远离所述基板方向设置的第一电极、第一辅助发光层、发光功能层、第二辅助发光层以及第二电极,所述第一电极与所述第二电极之间形成微腔结构;

沿垂直于所述基板所在平面的方向,所述第一电极与所述第二电极之间的距离为所述微腔结构的腔长,所述微腔结构的腔长大于等于170nm,小于等于230nm。

10. 一种有机发光显示装置,其特征在于,包括权利要求1-9任一项所述的有机发光显示面板。

一种有机发光显示面板及有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光显示面板及有机发光显示装置。

背景技术

[0002] OLED,即有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode),又称为有机电致发光器件,OLED由于轻薄、可弯折、高对比度、宽色域等优点已经逐渐在小尺寸显示领域占据一席之地。其基本结构包括对应每个像素区域的阳极、阴极和发光功能层,当电压被施加到阳极与阴极上时,空穴和电子移动至发光功能层,二者在发光功能层中复合,发光功能层中的激子由激发态迁移到基态发光。

[0003] AMOLED(Active-matrix Organic Light-Emitting Diode,有源矩阵有机发光二极管)的蓝色像素区域的蓝光主体材料的带隙较宽,导致蓝色像素区域的蓝光发光效率较低,影响有机发光显示面板的寿命。

发明内容

[0004] 本发明提供一种有机发光显示面板及有机发光显示装置,借助设定颜色光主体材料能级匹配的优势使得发光功能层中载流子的复合密度提高,改善了蓝光主体材料导致的蓝色像素区域的蓝光发光效率低的问题,提高了有机发光显示面板蓝色像素区域的蓝光发光效率。另外,利用设定颜色光主体材料改善了蓝光主体材料导致的载流子在发光功能层的界面处积累,损伤发光功能层界面进而影响有机发光显示面板寿命的问题。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种有机发光显示面板,包括:

[0006] 蓝色像素区域,构成所述蓝色像素区域中发光功能层的材料包括设定颜色光主体材料以及上转换材料,设定颜色光的波长大于蓝光波长;

[0007] 所述上转换材料用于吸收所述设定颜色光主体材料释放的能量并发射蓝光。

[0008] 进一步地,所述设定颜色光主体材料为红光主体材料或者绿光主体材料。

[0009] 进一步地,所述设定颜色光主体材料与所述上转换材料形成掺杂结构。

[0010] 进一步地,所述掺杂结构中所述设定颜色光主体材料的物质的量与所述上转换材料的物质的量之比大于等于1:1,小于等于1:0.01。

[0011] 进一步地,所述设定颜色光主体材料的发射光谱与所述上转换材料的吸收光谱存在交叠。

[0012] 进一步地,所述设定颜色光主体材料的发射光谱与所述上转换材料的吸收光谱的交叠部分对应的波长大于等于500nm,小于等于1000nm。

[0013] 进一步地,所述设定颜色光主体材料的发射光谱的波峰对应的波长等于所述上转换材料的吸收光谱的波峰对应的波长。

[0014] 进一步地,所述上转换材料包括金属有机螯合物。

[0015] 进一步地,所述有机发光显示面板包括基板,所述蓝色像素区域包括沿远离所述

基板方向设置的第一电极、第一辅助发光层、发光功能层、第二辅助发光层以及第二电极，所述第一电极与所述第二电极之间形成微腔结构；

[0016] 沿垂直于所述基板所在平面的方向，所述第一电极与所述第二电极之间的距离为所述微腔结构的腔长，所述微腔结构的腔长大于等于170nm，小于等于230nm。

[0017] 第二方面，本发明实施例还提供了一种有机发光显示装置，包括第一方面所述的有机发光显示面板。

[0018] 本发明实施例提供了一种有机发光显示面板及有机发光显示装置，有机发光显示面板包括蓝色像素区域，构成蓝色像素区域中发光功能层的材料包括设定颜色光主体材料以及上转换材料，设定颜色光的波长大于蓝光波长，上转换材料能够吸收设定颜色光主体材料释放的能量并发射蓝光，改善了蓝光主体材料导致的蓝色像素区域的蓝光发光效率低的问题，提高了有机发光显示面板蓝色像素区域的蓝光发光效率，改善了蓝光主体材料导致的发光功能层界面损伤进而影响有机发光显示面板寿命的问题。

附图说明

[0019] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述，本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

[0020] 图1为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的结构示意图；

[0021] 图2为本发明实施例提供的一种有机发光显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。贯穿本说明书中，相同或相似的附图标号代表相同或相似的结构、元件或流程。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0023] 本发明实施例提供了一种有机发光显示面板，有机发光显示面板包括蓝色像素区域，构成蓝色像素区域中发光功能层的材料包括设定颜色光主体材料以及上转换材料，设定颜色光的波长大于蓝光波长，上转换材料用于吸收设定颜色光主体材料释放的能量并发射蓝光。

[0024] AMOLED的蓝色像素区域的蓝光主体材料的带隙较宽，导致蓝色像素区域的蓝光发光效率较低，影响有机发光显示面板的寿命。

[0025] 本发明实施例提供的有机发光显示面板包括蓝色像素区域，构成蓝色像素区域中发光功能层的材料包括设定颜色光主体材料以及上转换材料，设定颜色光的波长大于蓝光波长，上转换材料能够吸收设定颜色光主体材料释放的能量并发射蓝光。由于设定颜色光的波长大于蓝光波长，借助设定颜色光主体材料能级匹配的优势使得载流子相对于设定颜色光主体材料的注入势垒小于载流子相对于蓝光主体材料的注入势垒，设定颜色光主体材料的设置使得发光功能层中载流子的复合密度提高，改善了蓝光主体材料导致的蓝色像素区域的蓝光发光效率低的问题，提高了有机发光显示面板蓝色像素区域的蓝光发光效率。另外，利用设定颜色光主体材料改善了宽带隙的蓝光主体材料导致的载流子在发光功能层

的界面处积累,损伤发光功能层界面进而影响有机发光显示面板寿命的问题。

[0026] 以上是本发明的核心思想,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下,所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 图1为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的结构示意图。如图1所示,有机发光显示面板包括蓝色像素区域B,构成蓝色像素区域B中发光功能层1的材料包括设定颜色光主体材料11以及上转换材料12,设定颜色光的波长大于蓝光波长,上转换材料12用于吸收设定颜色光主体材料11释放的能量并发射蓝光。

[0028] 如图1所示,有机发光显示面板包括基板20,蓝色像素区域B包括沿远离基板20方向设置的第一电极21、第一辅助发光层22、发光功能层1、第二辅助发光层23以及第二电极24,示例性的,可以设置第一电极21为阳极、第二电极24为阴极,第一辅助发光层22为空穴型的辅助发光功能层1,可以具有多层结构,例如可以包括空穴注入层221、空穴传输层222及电子阻挡层223。第二辅助发光层23为电子型的辅助发光功能层1,其也可以具有多层结构,可以包括电子注入层231、电子传输层232和空穴阻挡层233。

[0029] 示例性的,可以通过溅射或蒸镀的方法形成第一电极膜层以及第二电极膜层,对第一电极膜层进行构图工艺形成不同像素区域的第一电极21,对第二电极膜层进行构图工艺形成不同像素区域的第二电极24,可以通过化学气相沉积形成第一辅助发光层22、第二辅助发光层23以及发光功能层1。

[0030] 具体的,当电压被施加至第一电极21以及第二电极24时,空穴通过第一辅助发光层22移动至发光功能层1,电子通过第二辅助发光层23移动至发光功能层1,二者在发光功能层1中复合,发光功能层1材料中的激子由激发态迁移到基态发光。

[0031] 示例性的,设定颜色光可以为红光或绿光,即设定颜色光主体材料11可以为红光主体材料或绿光主体材料。红光主体材料的带隙以及绿光主体材料的带隙均小于蓝光主体材料的带隙,使得载流子相对于红光主体材料的注入势垒以及载流子相对于绿光主体材料的注入势垒均小于载流子相对于蓝光主体材料的注入势垒,设定颜色光主体材料11的设置使得发光功能层1中载流子的复合密度提高,提高了设定颜色光主体材料11由载流子复合产生的能量。

[0032] 需要说明的是,这里仅以设定该颜色光为红光或绿光,即设定颜色光主体材料11为红光材料或绿光材料为例进行说明,并非对设定颜色光的限定,可根据具体需求选择设定颜色光主体材料11,确保设定颜色光的波长大于蓝光波长即可提高发光功能层1中载流子的复合密度。

[0033] 可选的,可以设置设定颜色光主体材料11与上转换材料12形成掺杂结构。具体的,设定颜色光主体材料11与上转换材料12可以采用共混蒸镀工艺形成掺杂结构,即在形成发光功能层1时,同时蒸镀设定颜色光主体材料11与上转换材料12,设定颜色光主体材料11与上转换材料12形成掺杂结构有利于设定颜色光主体材料11向上转换材料12的能量转移,图1中用箭头示意性地示出了设定光颜色发光材料11向上转换材料12的能量转移方向。

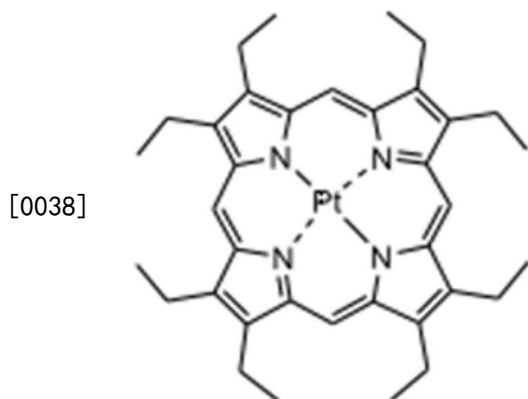
[0034] 有机发光显示面板中蓝色像素区域的发光功能层存在能级匹配问题,即由于蓝色像素区域发光功能层中的蓝光主体材料的带隙较宽,导致蓝色像素区域发光功能层的LUMO能级比电子传输层的LUMO能级低很多,HOMO能级比空穴传输层的HOMO能级高很多,增加了

载流子相对于蓝光主体材料的注入势垒,有机发光显示面板无法获得较高的载流子复合密度,导致蓝色像素区域的蓝光发光效率低。另外,蓝光主体材料的宽带隙使得载流子相对于蓝光主体材料的注入势垒增加,也就增加了载流子进入蓝光主体材料的难度,导致载流子在发光功能层的界面处积累,对有机发光显示面板中发光功能层的界面产生损伤,影响有机发光显示面板的寿命。

[0035] 经实验验证,目前普遍采用的荧光单组份发光体系对应的蓝光发光效率为5Cd/A,荧光主客体发光体系对应的蓝光发光效率为8Cd/A,本发明实施例设置构成所述蓝色像素区域中发光功能层的材料包括设定颜色光主体材料以及上转换材料,设定颜色光的波长大于蓝光波长,上转换材料能够吸收设定颜色光主体材料释放的能量并发射蓝光,使得蓝色像素区域的蓝光发光效率能够达到10Cd/A以上,相对于现有技术提高了蓝色像素区域的蓝光发光效率,且经实验验证,本发明实施例所采用的设定颜色光主体材料以及上转换材料构成的发光功能层使得蓝光亮度衰减到95%对应的蓝光使用寿命由原来的200h提升到400h,降低了蓝光亮度的衰减速度。

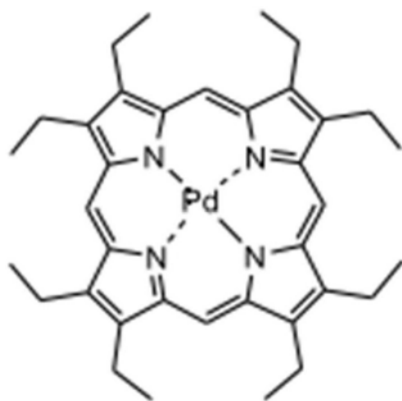
[0036] 示例性的,可以设置上转换材料12包括金属有机螯合物。具体的,金属有机螯合物构成的上转换材料12能够吸收设定颜色光主体材料11,例如红光主体材料或绿光主体材料释放的能量并发射蓝光。这样,在确保有机发光显示面板的蓝色像素区域的发光层能够发出蓝光的同时,由于设定颜色光的波长大于蓝光波长,设定颜色光主体材料的带隙小于蓝光主体材料的带隙,减小了蓝色像素区域发光功能层的LUMO能级与电子传输层的LUMO能级之间的差值以及蓝色像素区域发光功能层的HOMO能级与空穴传输层的HOMO能级之间的差值,即利用设定颜色光主体材料能级匹配的优势使得载流子相对于设定颜色光主体材料的注入势垒小于载流子相对于蓝光主体材料的注入势垒,提高了发光功能层中载流子的复合密度提高,改善了蓝光主体材料导致的蓝色像素区域的蓝光发光效率低的问题,提高了有机发光显示面板蓝色像素区域的蓝光发光效率。另外,利用设定颜色光主体材料使得载流子相对于设定颜色光主体材料的注入势垒小于载流子相对于蓝光主体材料的注入势垒,降低了载流子进入蓝光主体材料的难度,改善了蓝光主体材料导致的载流子在发光功能层的界面处积累,损伤发光功能层界面进而影响有机发光显示面板寿命的问题。

[0037] 示例性的,金属有机螯合物可以为金属卟啉螯合物,金属卟啉螯合物例如可以是八乙基卟啉Pt(II),其结构式如下:



[0039] 金属卟啉螯合物例如可以是八乙基卟啉Pd(II),其结构式如下:

[0040]



[0041] 可选的,可以设置设定颜色光主体材料11的发射光谱与上转换材料12的吸收光谱存在交叠。具体的,设定颜色光主体材料11的发光光谱为载流子在设定颜色光主体材料11中复合,设定颜色光主体材料11中的激子由激发态迁移到基态发光的过程对应的的光谱,上转换材料12的吸收光谱能够吸收的光线对应的的光谱。设定颜色光主体材料11的发射光谱对应设定颜色光主体材料11能够发射的光线的波长范围,上转换材料12的吸收光谱对应上转换材料12能够吸收的光线的波长范围,设置设定颜色光主体材料11的发射光谱与上转换材料12的吸收光谱存在交叠,即设置二者对应的波长范围存在交叠,例如可以设置设定颜色光主体材料的发射光谱与上转换材料的吸收光谱的交叠部分对应的波长大于等于500nm,小于等于1000nm,这样能够避免上转化材料无法吸收设定颜色光主体材料释放的能量,确保上转换材料12能够有效吸收设定颜色光主体材料11释放的能量并发射蓝光,以借助设定颜色光主体材料能级匹配的优势提高有机发光显示面板蓝色像素区域的蓝光发光效率,改善蓝光主体材料导致的载流子在发光功能层的界面处积累,损伤发光功能层界面进而影响有机发光显示面板寿命的问题。

[0042] 可选的,可以设置设定颜色光主体材料的发射光谱的波峰对应的波长等于上转换材料的吸收光谱的波峰对应的波长,即设置设定颜色光主体材料的发射光谱和上转换材料的吸收光谱在同一波长处达到波峰,在该波长处,设定颜色光主体材料释放的能量达到最大值,上转换材料能够吸收的能量同样达到最大值,使得上转换材料能够最大程度上吸收设定颜色光主体材料释放的能量发出蓝光,进一步提高有机发光显示面板中蓝色像素区域的发光效率。

[0043] 需要说明的是,这里所说的设定颜色光主体材料的发射光谱的波峰对应的波长等于上转换材料的吸收光谱的波峰对应的波长并非限定设定颜色光主体材料的发射光谱的波峰对应的波长要严格等于上转换材料的吸收光谱的波峰对应的波长,可以理解为材料允许情况下,设定颜色光主体材料的发射光谱的波峰对应的波长近似等于上转换材料的吸收光谱的波峰对应的波长。

[0044] 可选的,可以设置掺杂结构中设定颜色光主体材料11的物质的量与上转换材料12的物质的量之比大于等于1:1,小于等于1:0.01,这里物质的量的单位为摩尔。具体的,若设定颜色光主体材料11与上转换材料12形成的掺杂结构中的设定颜色光主体材料11的物质的量过多,会导致设定颜色光主体材料11发出的设定颜色的光无法被上转换材料12完全转换为蓝光,影响蓝色像素区域B的显示颜色,例如设定颜色光主体材料11为红光材料或绿光材料,红光主体材料或者绿光主体材料的含量过多都会使得蓝色像素区域B的发光功能层1

无法获得纯正的蓝光发光峰。若设定颜色光主体材料11与上转换材料12形成的掺杂结构中的设定颜色光主体材料11的含量过少,会大大降低设定颜色光主体材料11对蓝色像素区域B的蓝光发光效率的改善效果。

[0045] 可选的,如图1所示,第一电极21与第二电极24之间形成微腔结构,沿垂直于基板20所在平面的方向,第一电极21与第二电极24之间的距离为微腔结构的腔长 d ,可以设置微腔结构的腔长 d 大于等于170nm,小于等于230nm。具体的,微腔结构可以利用光在折射率不连续的界面上的反射、全反射、干涉、衍射或散射等效应,将光限制在一个很小的波长区域内,可以通过对腔长的设置以及和微腔结构内各膜层厚度的设置,使发光功能层1的发光中心位于微腔结构内驻波场的增强峰附近,以提高器件辐射偶极子和腔内电场的耦合效率,从而提高器件的发光效率。

[0046] 可选的,有机发光显示面板可以为顶发射器件。具体的,顶发射器件相对于底发射器件其发光效率较高,设置有机发光显示面板为顶发射器件,能够在借助设定颜色光主体材料11能级匹配的优势提高蓝色像素区域B的蓝光发光效率,延长有机发光显示面板寿命的同时,进一步提高蓝色像素区域B的蓝光发光效率。

[0047] 在调节不同发光颜色像素区域的微腔结构的腔长 d 时,需要结合实际工艺要求,不同发光颜色像素区域发光层特性,以及各像素区域的空穴与电子之间的传输平衡等因素综合考虑进行考虑,只要保证可以通过调整微腔结构中各膜层的厚度来调节对应微腔结构的腔长 d ,满足有机发光显示面板各项光学性能指标的同时,使得载流子的复合发生在发光功能层1中,使发光功能层1的发光中心尽量靠近微腔驻波的增强峰位置,增强干涉作用以提高有机发光显示面板的光输出效率。像素区域对应的微腔结构的腔长与像素区域对应的发光颜色波长正相关,由于不同颜色光的波长各不相同,不同发光颜色的像素区域对应的微腔结构的腔长不同。可以设置绿色像素区域对应的微腔结构的腔长小于红色像素区域对应的微腔结构的腔长,且大于蓝色像素区域对应的微腔结构的腔长。

[0048] 可选的,可以设置第二电极24的透过率大于等于40%,小于等于60%,优选设置第二电极24的透过率等于50%。第二电极24的透过率过低影响蓝色像素区域B的发光效率,第二电极24的透过率过高会影响有机发光显示面板形成的微腔结构中光线的折射与反射过程。第二电极24可以采用具有高功函数的材料,例如可以是铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO),第一电极21位反射电极,反射电极例如可以由银(Ag)、镁(Mg)或镁银合金等反射材料构成。

[0049] 需要说明的是,本发明实施例附图只是示例性的表示各膜层的尺寸、发光分子结构的尺寸以及分布密度,并不代表有机发光显示面板中各膜层的实际尺寸、发光分子结构的实际尺寸以及实际分布密度。

[0050] 本发明实施例提供的有机发光显示面板包括蓝色像素区域,构成蓝色像素区域中发光功能层的材料包括设定颜色光主体材料以及上转换材料,设定颜色光的波长大于蓝光波长,上转换材料能够吸收设定颜色光主体材料释放的能量并发射蓝光。由于设定颜色光的波长大于蓝光波长,借助设定颜色光主体材料能级匹配的优势使得载流子相对于设定颜色光主体材料的注入势垒小于载流子相对于蓝光主体材料的注入势垒,设定颜色光主体材料的设置使得发光功能层中载流子的复合密度提高,改善了蓝光主体材料导致的蓝色像素区域的蓝光发光效率低的问题,提高了有机发光显示面板蓝色像素区域的蓝光发光效率。

另外,利用设定颜色光主体材料改善了宽带隙的蓝光主体材料导致的载流子在发光功能层的界面处积累,损伤发光功能层界面进而影响有机发光显示面板寿命的问题。

[0051] 本发明实施例还提供的一种有机发光显示装置,图2为本发明实施例提供的一种有机发光显示装置的结构示意图。如图2所示,有机发光显示装置91包括上述实施例中的有机发光显示面板92,因此本发明实施例提供的有机发光显示装置91也具备上述实施例中所描述的有益效果,此处不再赘述。示例性地,有机发光显示装置可以是手机、电脑或可穿戴设备等电子设备,本发明实施例对有机发光显示装置的具体形式不作限定。

[0052] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

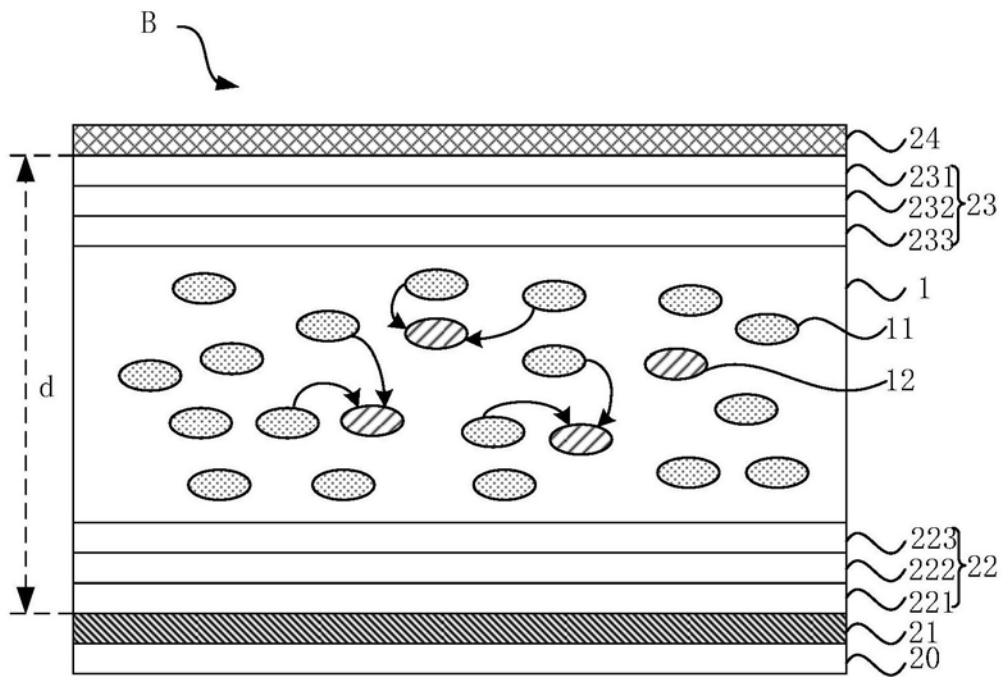


图1

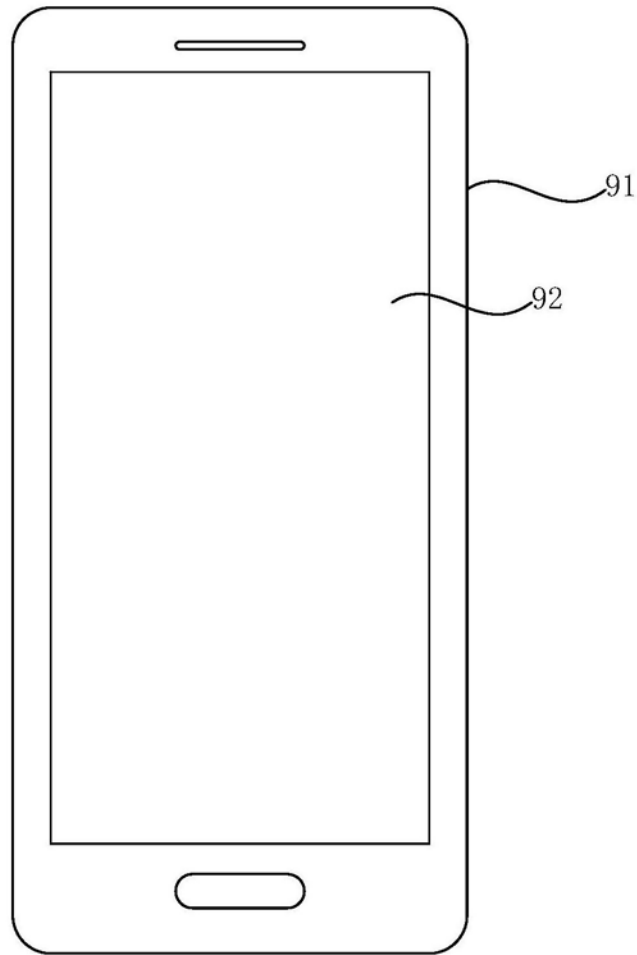


图2

专利名称(译)	一种有机发光显示面板及有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN109300949A	公开(公告)日	2019-02-01
申请号	CN201811150163.2	申请日	2018-09-29
[标]发明人	刘彬		
发明人	刘彬		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3211		
代理人(译)	张海英		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示面板及有机发光显示装置，有机发光显示面板包括蓝色像素区域，构成蓝色像素区域中发光功能层的材料包括设定颜色光主体材料以及上转换材料，设定颜色光的波长大于蓝光波长；上转换材料用于吸收设定颜色光主体材料释放的能量并发射蓝光。通过本发明的技术方案，借助设定颜色光主体材料能级匹配的优势使得发光功能层中载流子的复合密度提高，改善了蓝光主体材料导致的蓝色像素区域的蓝光发光效率低的问题，提高了有机发光显示面板蓝色像素区域的蓝光发光效率。另外，利用设定颜色光主体材料改善了蓝光主体材料导致的载流子在发光功能层的界面处积累，损伤发光功能层界面进而影响有机发光显示面板寿命的问题。

